



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Pekka Ketoja

VARAOSALOGISTIIKKAPROSESSIN KEHITTÄMINEN

Tekniikka ja liikenne

2015

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö tehtiin syksyn 2014 ja kevään 2015 aikana Vaasan ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa. Työn toimeksiantajana toimi kauhavalainen Prima Power Oyj.

Työn yhteyshenkilöinä Prima Powerilta oli huolto -ja varaosapäällikkö Tuomas Koski ja ohjaavana opettajana Vaasan ammattikorkeakoululta lehtori Pekka Ketola.

Suuri kiitos kuuluu kaikille opinnäytetyöprosessissa minua tukeneille henkilöille.

Kauhavalla 9.4.2015

Pekka Ketoja

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU (koko 12)
VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma.

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Pekka Ketoja
Opinnäytetyön nimi	Varaalogistiikkaprosessin kehittäminen
Vuosi	2015
Kieli	suomi
Sivumäärä	55
Ohjaaja	Pekka Ketola

Tämän opinnäytetyön aiheena oli määritellä varaosasuosituksia Prima-Powerille, Suomi -huollon varaalogistiikalle. Työ aloitettiin alan kirjallisuutta tutkien sekä perehtymällä yrityksen varaalogistiikkaan ja sen sisältämään kirjalliseen ja taulukkopohjaiseen aineistoon. Aihe oli rajattu siten, että työssä otettiin huomioon ainoastaan Prima-Power Suomi -huollon varaalogistiikka.

Yrityksen varaosanimikkeet löytyvät tällä hetkellä Ax-tuotannon toiminnanohjausjärjestelmästä sekä excel-pohjaisista taulukoista. Työssä tutkittiin varaosavaraston varaosia kriittisyysasteittain ja tehtiin verrantoa varaosavaraston ja Belgian varaosavaraston senhetkisestä tilasta.

Kehitystyön tavoitteena on se, että Suomi -huollon varastossa olevien varaosien vikaantumisasteet tiedetään, jolloin pystytään hallitsemaan varaalogistiikkaa sekä luomaan kustannustehokkaampi varasto, vähentämällä varastoon sitoutunutta pääomaa, karsimalla sieltä pois sellaiset varaosat joiden varastonkierto on huono. Työ luo mahdollisuuden kerätä helposti varaosapaketteja, joita voi asiakkaalle tarjota jo ennen kuin levytyökeskus vikaantuu.

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma.

ABSTRACT

Author	Pekka Ketoja
Title	Development of Spare Part Logistics Process
Year	2015
Language	Finnish
Pages	55
Name of Supervisor	Pekka Ketola

The subject of this thesis was to define spare parts references for Prima-Power, in Finland -service spare parts logistic. The work was begun by studying literature in the field as well as getting acquainted with the company spare parts logistics and written and table-based data included. The subject was limited so that only Prima-Power Finland -service spare parts logistics were taken into account.

The spare parts of the company are at the moment in the Ax-production ERP system and Excel-based tables. The thesis studies the spare part inventory with regard to the degree of criticality and the spare part inventory was compared with that the spare part inventory in Belgium in its current state.

The aim of the development is that failure rate of the spare parts in the Finnish stock is known, which enables the management of the spare parts logistics, as well as creates a more cost-effective warehouse, reducing the capital tied up in the warehouse, by cutting the parts the inventory turnover of which is bad. The thesis gives an opportunity to collect the spare parts packages easily that can be offered to the customer even before a failure.

Keywords	spare parts logistic, Finland -service, spare parts packages
----------	--

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	9
2	NYKYTILAN KUVAUS	10
2.1	Opinnäytetyö ja sen rajaus	10
2.2	Tavoite	11
2.3	Alkutilanne.....	11
2.3.1	Nykyinen toimintamalli	13
2.3.2	Nykyisen toimintamallin ongelmat	18
3	YRITYSESITTELY	20
3.1	Prima Power.....	20
3.2	Historia.....	21
3.3	Yrityksen tunnusluvut ja ohjaavat arvot	21
3.4	Yritystä ohjaavat arvot	22
4	VARASTONHALLINNAN TEORIAA	23
4.1	Varastointi yleisesti.....	23
4.2	Varaosavaraston hallinta	25
4.3	Varastoinnin kustannukset	26
4.4	Varaosavaraston palvelukyky	26
4.5	Mittareita varastohallinnassa	28
4.5.1	Varaston kiertonopeus.....	28
4.5.2	ABC -analyysi	29
4.5.3	Toimitustäsmällisyys	30
5	LOGISTIIKKA.....	31
5.1	Logistiikka yleisesti	31
5.1.1	Logistinen prosessi.....	31
5.1.2	Logistisen prosessin tavoitteet	32
5.2	Varaosamyynti	33

5.2.1	Toimipisteverkko	33
5.2.2	Kaupintavarasto.....	34
6	KEHITTÄMISEN TOTEUTUS.....	35
6.1	Alkutilanne.....	35
6.2	Toteutus.....	36
7	YHTEENVETO	39
	LÄHTEET.....	40

KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuva 1.	Kasten tornivarasto.....	12
Kuva 2.	Leyvinkiinnittin.	13
Kuva 3.	Työkalunpidin.	14
Kuva 4.	Kuljetinhihna.	15
Kuva 5.	Anturi.	16
Kuva 6.	Kulmaleikkurin painin.....	17
Kuva 7.	E5x –levytyökeskus.....	19
Kuva 8.	Prima Power, Kauhavan tuotantolaitos.	20
Kuva 9.	Käyttö & Varmuusvarasto. /5/	24
Kuva 10.	ABC -analyysi./2/	29
Kuva 11.	Strateginen ja operatiivinen tuloksenteko./6/	32

Taulukko 1.	C5 -sarjan koneet.....	10
Taulukko 2.	Myytyjen koneiden varaosia	35
Taulukko 3.	Vikaantumisasteen erot toimitusmäärän mukaan.....	38

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Prima-Powerin Suomi -huollon varaosavarastoon. Yhtiö on osa italialaista Prima Industrien konsernia, johon suomalainen Finn-Power Oy fuusioitui vuonna 2008. Prima Industrien tuotemerkki on Prima Power. Prima Power toimii Prima Industrie konsernin työstökonedivisioonana.

Kehityssuunnitelman tarkoituksena on selvittää vikaantumisasteet varaosanimikkeille Suomi -huollon varaosavarastoon. Kehittämiprojektin avulla konekohtaista varaosakulutusta voidaan seurata tarkemmin ja saada tietoa siitä, mitä varaosanimikkeitä varastossa tulisi säilyttää.

Kehityssuunnitelman tarkoituksena on selvittää Suomi -huollon varaosavarastossa olevien nimikkeiden vikaantumisasteet, joka toimii aputyökaluna varaston nimikkeiden hallinnassa sekä varastontehokkuuden parantamisessa. Vikaantumisasteiden selvittämisen avulla koneiden varaosakulutusta voidaan seurata sekä havainnollistaa helpommin.

Saadun aineiston avulla yritys pystyy hyödyntämään tietoja aktiivisten ja passiivisten osien hakuun ja saa mahdollisuuden kerätä helposti varaosista tuotepaketteja, joita asiakkaalle voi tarjota jo ennen kun kone on huollon tarpeessa.

2 NYKYTILAN KUVAUS

2.1 Opinnäytetyö ja sen rajaus

Työ on rajattu Suomi -huollon varaosavarastoon, siksi työssä selvitetään niiden Suomeen toimitettujen koneiden varaosien vikaantumisasteet, joiden vikaantuminen on yli 10 -%, alle 10 -% vikaantumisen omaavat osat suodatetaan listalta pois.

Suomen asennuskannassa on x -määrä koneita, joita on toimitettu kolmella ohjauksella. Asiakas voi itse valita haluamansa ohjauksen. Ohessa on taulukko Suomeen toimitetuista, eri ohjauksella varustetuista C5 -sarjan koneista. Taulukosta 1 on luettavissa seuraavat asiat:

- koneen malli (C5)
- koneen koko (esim. 12.4-12.41)
- koneen ohjaus: 840 D = Siemens ohjaus, Beckhoff= Beckhoff ja 18i-PB= Fanuc. /5/

Taulukko 1. C5 -sarjan koneet.

C5	C5 12.0-12.22 18i-PB	1
	C5 12.0-12.22 840D	3
	C5 12.3 18i-PB	1
	C5 12.3 840D	2
	C5 12.4-12.41 840D	3
	C5 12.4-12.41 BECKHOFF	
	C5 12.42 18i-PB	1
	C5 12.42 840D	1
	C5 12.44 840D	1
	C5 12.7 840D	2
	(blank)	1
C5 Total		16

2.2 Tavoite

Työn tavoitteena on luoda Suomeen toimitetuille konetyypeille konekohtaiset varaosasuositukset. Varaosasuositukset tulee määrittää siten, että varaosia, joita varastossa säilytetään, tulisi olla vikaantumiseltaan yli 10 -% vikaantumisen omaavat varaosat. Lisäksi painokertoimen varaosalle antaa konekohtainen myynti Suomeen siitä syystä, että varastossa säilytettäisiin vain sellaisia nimikkeitä, jotka käyvät Suomeen toimitettuihin koneisiin.

Huolto -ja varaosatoiminta on yrityksen keskeinen tulosalue. Mitä enemmän levytyökeskuksia on myyty, sitä paremmat mahdollisuudet on tuloksen tekemiseen. Hyvin hoidettu huolto -ja varaosatoiminta tukee yrityksen tuloksen tekoa ja auttaa pitämään asiakassuhteet kunnossa.

2.3 Alkutilanne

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Prima Power Oy. Työhön liittyvä ensimmäinen tapaaminen pidettiin 04/2014 Prima Powerilla Kauhavalla. Opinnäytetyössä kerätään konekohtaiset vikaantumislistat Prima Powerin Suomi -huollon varaosavarastosta, joka täyttää ISO 9001- standardin vaatimukset.

Opinnäytetyön tavoitteena on, että varastoitavien varaosien kulutusta seurataan vikaantumisasteittain, jolloin pystytään hallitsemaan varaosalogistiikkaa sekä luomaan kustannustehokkaampi varasto, vähentämällä varastoon sitoutunutta pääomaa.

Yhtiön levyntöyöstökeskusten varaosat on varastoitu tällä hetkellä Suomessa, Belgiassa ja Italiassa. Nimikkeiden suuren määrän vuoksi kehitystyö on kannattavaa, koska varaosien käsittely nopeutuu, kun varastossa on vikaantumiseltaan kriittisiä varaosia. Tiedot asiakkaista sekä koneiden nimikkeistä löytyvät tällä hetkellä Excel-ohjelmasta. Ohjelma on kuitenkin hidas, koska nimikkeitä on paljon.

Suomi -huollon varaosavarastoa hallinnoidaan Kasten -merkkisellä tornivarastolla, jossa on 50:tä varastotasoa. Tasot on järjestelty siten, että

esimerkiksi vuosihuollonosat löytyvät samalta tasolta. Kasten varastossa on kaksi eri käyttöaukkoa. Käyttöaukolle tulevalla tasolla on tilaa 4 m*0.8 m*0.35 m. (Kuva 1.)/2/



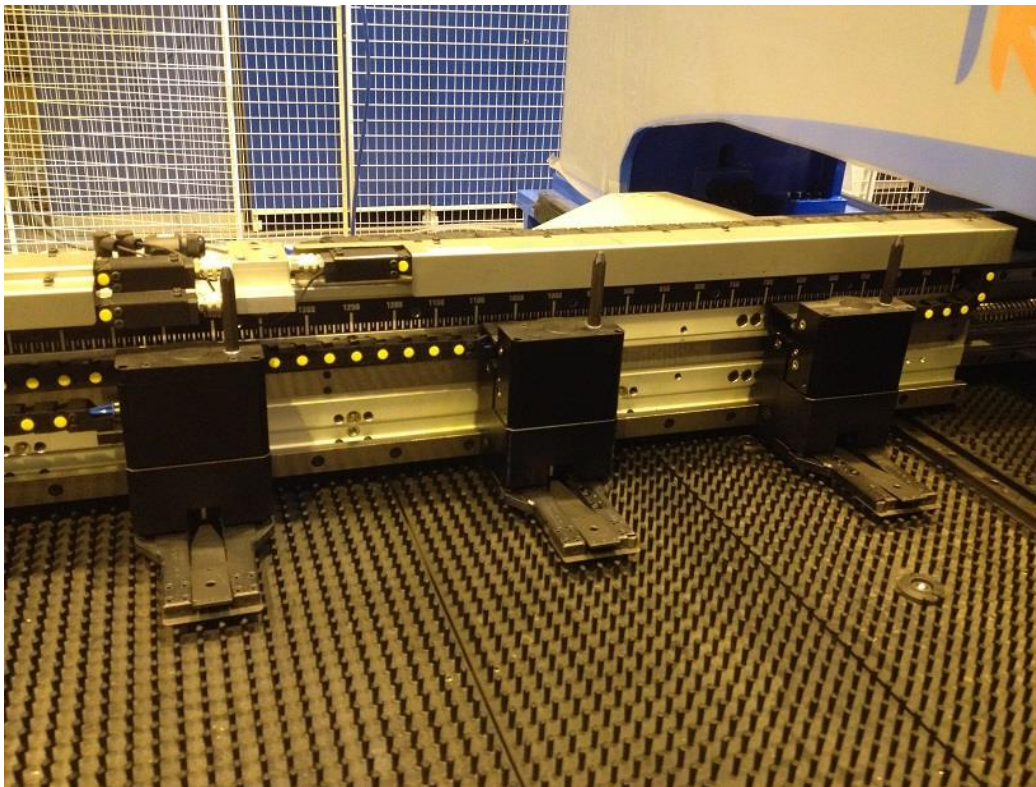
Kuva 1. Kasten tornivarasto

2.3.1 Nykyinen toimintamalli

Prima Powerin varaosavaraston nimikkeiden hallinta perustuu sekä historia- että kulutustietoon. Liikkuvat osat ja yleisesti mekaanisessa rasituksessa olevat varaosat ovat sellaisia, joita varaosavarastossa säilytetään. Tuotteet ja tuoterakenteet, joihin tavallisesti kohdistuu rasitusta ovat:

2.3.1.1 Levynkiinnittimen osat

Levynkiinnittimen osat ovat vikaantuvia osia siksi, että leikkurin leikatessa levynkiinnittimet pitävät ohutmetallia otteessaan koko leikkuuprosessin ajan. Työtunteja voi kahdessa vuorossa ajavalle koneelle tulla noin 4000 vuodessa. **(Kuva 2.)** /3/



Kuva 2. Levynkiinnittin.

2.3.1.2 Työkalunpidimen osat

Työkalunpidin eli revolveri, on pyöreänmuotoinen levy, jossa on 20 työkalupaikkaa. Kone valikoi oikean työkalun sen mukaan, millä ohjelmalla tai muotilla levyä aletaan työstämään. Revolverissa olevat työkalut saavat mekaanista räsitusta koneen toiminnan aikana, nopea työkalujen iskutiheys aiheuttaa sen. (Kuva 3.) /3/



Kuva 3. Työkalunpidin.

2.3.1.3 Kuljetinhihnat

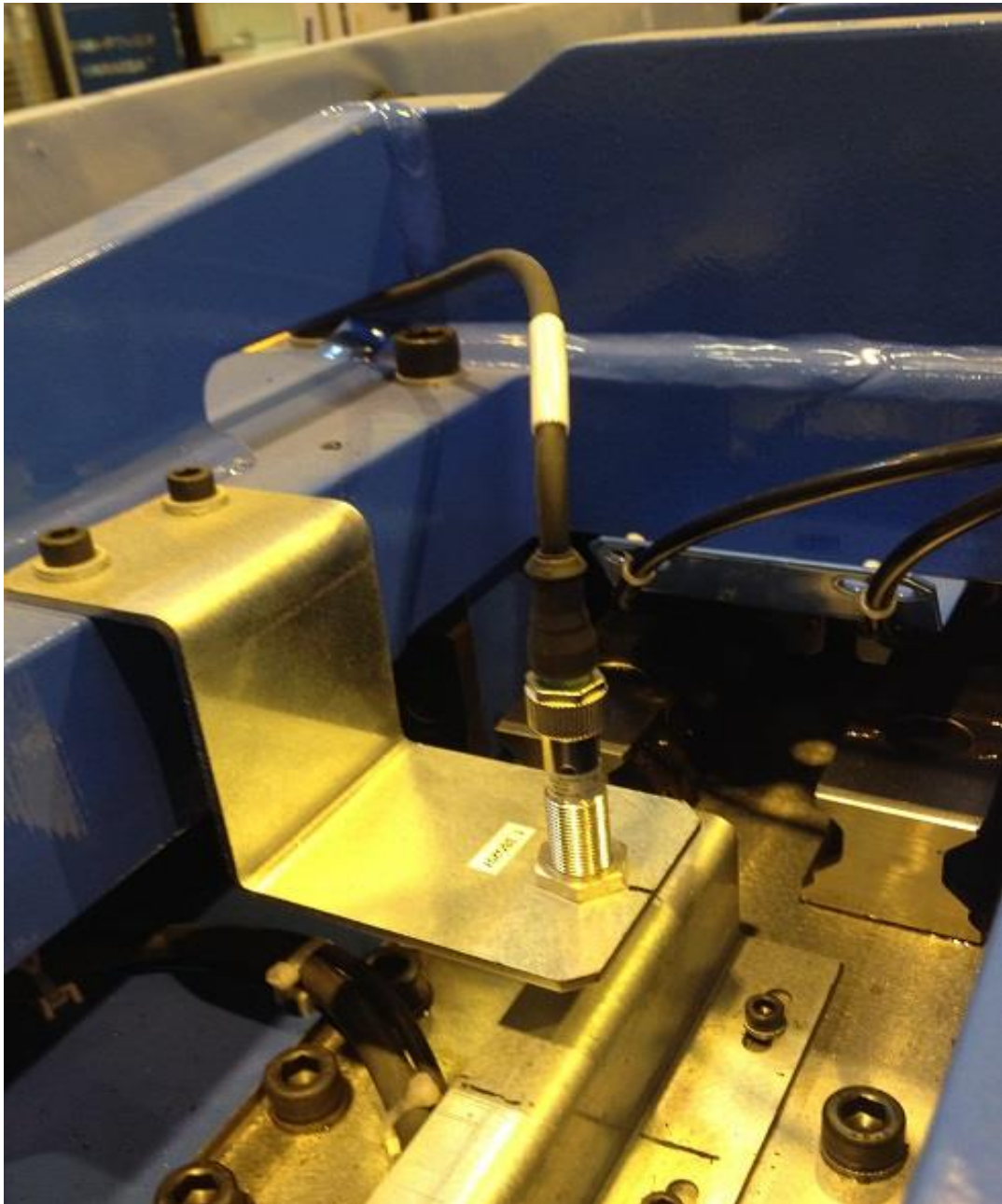
Kuljetinhihnojen vikaantuminen on vaihtelevaa. Hihna saattaa kestää tavallisessa käytössä pitkään, mutta se voi rikkoutua hetkessä, mikäli hihnalle putoaa metallin paloja, väärässä paikassa oleva leikkausjäte voi aiheuttaa hihnan rikkoutumisen. Varastossa tulisi olla kuljetinhihnoja varastoituna, ettei tuotannonseisaus kestäisi pitkään. **(Kuva 4.)** /3/



Kuva 4. Kuljetinhihna.

2.3.1.4 Anturit, tunnistimet sekä koskettimet

Anturit, tunnistimet ja koskettimet kuluvat käytössä. Em. osat ovat merkittäviä koneen toiminnan kannalta. Vikaantunut anturi saattaa aiheuttaa koneen pysähtymisen. **(Kuva 5.)** /3/



Kuva 5. Anturi.

2.3.1.5 Leikkurin painimen osat

Kulmaleikkurin leikatessa X -tai -Y suunnassa, leikkurin painimeen kohdistuu rasi-
tusta, koska se puristaa ohutlevyä. **(Kuva 6.)** /3/



Kuva 6. Kulmaleikkurin painin.

2.3.2 Nykyisen toimintamallin ongelmat

Suomi -huollon varaosavarastoa hallinnoidaan nimellä S -varasto. Se sisältää x - määrän varaosia. Suurin osa varaosista on Kasten -tornivarastossa. Varaosat kerätään siten, että syötetään varaosanumero Kastenin hallinnointipäätteelle. Asiakastilauksen saapuessa, varastotyöntekijä kerää varaosat pakkauslistan mukaan Kasten -varastosta. Tilanteessa, jossa varaosaa ei löydy, tehdään tilaus Belgiaan, varaosa toimitetaan Prima Powerille tai suoraan asiakkaalle.

Koneet kehittyvät ja uusia malleja sekä konepäivityksiä suunnitellaan jatkuvasti, mikä taas tuo varastoon lisää sellaisia nimikkeitä joiden kierto on huono. Tällaiset varaosat siirretään aika ajoin passiivivarastoon. Passiivivarasto sisältää nimikkeitä joille ei ole enää käyttöä tai niitä ei ole pitkään aikaan toimitettu. Varaosavaraston hallinnointi vaatii jatkuvaa kehittämistä, jonka avulla varastoon sitoutunutta pääomaa saataisiin pienennettyä. Työllä pyritäänkin siihen, että varaosia joilla ei ole vikaantumista, ei myöskään säilytettäisi varastossa. /2/

Esimerkinä Prima Power E5x -kone, joka sisältää x -määrän osia. **(Kuva 7.)** Ex-sarjan kone. /5/



Kuva 7. E5x –levytyökeskus.

3 YRITYSESITTELY

3.1 Prima Power

Prima Power brändin taustalla on italialaisen Prima Industrien, ja suomalaisen Finn-Power Oy:n fuusioituminen. Yritys toimii Prima Industrie konsernin työstökonedivisioonana, kun Italian yksikkö Prima Electro keskittyy Laser-tekniikkaan. Prima Industrie -konserni on italialainen osakeyhtiö. Maailmanlaajuisesti Prima Power toimii alallaan neljän johtavan yrityksen joukossa. Levytyöstökoneista yrityksellä on 35 vuoden kokemus, joiden valmistusprosessi tapahtuu Suomessa Kauhavalla (**Kuva 8.**).Yrityksellä on markkinoiden kattavimpia tuote- sekä palveluohjelmia. /6/



Kuva 8. Prima Power, Kauhavan tuotantolaitos.

3.2 Historia

Vuonna 1969 perustettu Lillbackan Konepaja lanseerasi markkinoille ensimmäisen levytyökeskuksensa vuonna 1983. EQT Northern Europe Ltd pääomansijoitusyhtiö osti Lillbackan levyntööstöteknologiayrityksen vuonna 2002. Finn Power muuttui Prima Poweriksi fuusioitumisen myötä, kun italialainen Prima Industrie laajensi tuotevalikoimaansa, ostamalla yhtiön ruotsalaiselta pääomasijoitusyhtiö EQT Northern Europe Ltd:ltä vuonna 2008. /6/

3.3 Yrityksen tunnusluvut ja ohjaavat arvot

Prima Industrie koostuu 2 divisioonasta, joista italialainen Prima Electro keskittyy elektroniikkaan sekä Laser-lähteisiin. Teollisuuselektroniikka kuuluu suurteholaserit teollisuussovelluksiin (CO2 ja Nd:YAG). /6/

Suomalainen Prima Power keskittyy sen sijaan työstökonedivisioonaan, johon puolestaan kuuluu levytyötekniikka: 2D- ja 3D -laserleikkaus, -hitsaus ja -poraus; lävistys, lävistys- ja kulmaleikkaus- / laserleikkaus- solut, taivutus, automaatio sekä FMS-teknologia. Yhtiöllä on 37 vuoden kokemus toimialalta. 15 vuoden ajan se on ollut listattuna Milanon pörssiin. Liikevaihto vuonna 2013 oli 336 miljoonaa euroa. Liikevaihdosta käytetään tuotekehitykseen noin 5 %:a. Prima Industriella on yhteensä kahdeksan tuotantolaitosta, Suomessa, Italiassa, USA:ssa ja Kiinassa, sekä seitsemän T&K -keskusta Suomessa, Italiassa ja USA:ssa. Koneita ja järjestelmiä yhtiöllä on ympäri maailman noin 12 000. Henkilöstöä yrityksellä oli 1 530 vuonna 2014./6/

3.4 Yritystä ohjaavat arvot

- **Globaalisuus**, jolla tarkoitetaan sitä, että yrityksen toimintaympäristö ulottuu koko maailmaan. Työ ja sen toteuttaminen pyritään tekemään, riippumatta siitä missä asiakas on. Yritys pyrkii tarjoamaan optimiratkaisun kehittyvillä ja kehittyneillä markkina –alueilla.
- **Vihreys**, tarkoittaa ekologista toimintaa tuotannossa ja toimintatavoissa. Tavoitteena on kestävä ympäristöajattelu. Yritys pyrkii alentamaan ympäristön kuormitusta kehittyneen teknologian avulla.
- **Läheisyyteen** kuuluu asiantuntemus, räätälöinti, after sales ja etätuki. Asiakassuhteita rakennetaan todellisella yhteistyöllä ja vastaamalla markkinoiden uusimpiin haasteisiin. /6/

4 VARASTONHALLINNAN TEORIAA

4.1 Varastointi yleisesti

Varastointi on luonnollinen osa yrityksen liiketoimintaa. Varasto on tila, jossa säilytetään yrityksen liiketoiminnan kannalta tärkeitä tuotteita. Taloudellisesta näkökulmasta varastointi yhdistetään yrityksen vaihto-omaisuuteen. Voidaankin sanoa, että varastoksi luokitellaan sellaiset paikat, joissa yrityksen vaihto-omaisuus kullakin hetkellä sijaitsee./8/

Teollisessa ympäristössä luokitellaan varastot kolmeen luokkaan: valmiste-, puolivalmiste- ja raaka-ainevarastoihin. Valmisteverastoon kuuluvat myyntiä odottavat tuotteet, puolivalmisteverastoon keskeneräiset työt. Raaka-ainevarastoon kuuluvat osat, komponentit, materiaalit sekä raaka-aineet./8/

Varastot muodostuvat kahdesta osasta, käyttö-, ja varmuusvarastosta. Käyttövarasto tarkoittaa sitä, että myyjältä saapuva tavaraerä on suurempi kuin asiakkaan tarve, jolloin asiakkaalle jää tavarasta osa hetkeksi varastoon. Varmuusvarasto tarkoittaa sitä, että asiakas tilaa tuotetta enemmän kuin tarve vaatii, jolloin tuote jää varmuusvarastoon. Kuvassa 9 on esimerkki, joka havainnollistaa yrityksen käyttö- ja varmuusvaraston mallia. /8/



Kuva 9. Käyttö & Varmuusvarasto. /8/

4.2 Varaosavaraston hallinta

Varaosavaraston tehtävä on turvata kannattava liiketoiminta ja tuotantotoiminnan jatkuvuus asiakkaalle. Varastoitavat osat ovat yleensä sellaisia osia, joiden toimitusaika tavarantoimittajalta on pitkä. Varaosien varastoiminen on kallista yritykselle, joten siitä pyritään tekemään mahdollisimman edullista yrityksen kannalta, ottaen kuitenkin huomioon, että varaston täytyy turvata asiakaspalvelun laatu.

Varastoitavia varaosia voidaan ostaa yksittäin tai suuremmissa erissä, jolloin puhutaan taloudellisista ostoeristä. Ostosta syntyvät ostokustannukset tulevat työ-, tieto- ja viestintäkustannuksista. Varaosien toimituksista aiheutuu mm. keräily-, pakkaus-, kuljetus-, huolinta-, tieto-, viestintä- ja vastaanottokustannuksia. Lisäksi varaosien ostohinnan maksu sitoo yrityksen pääomaa tuotteeseen ja varastoon jäävästä tuotteesta syntyy varastointikustannuksia. Yrityksen tulee pyrkiä taloudelliseen ostoerään, joka ottaa huomioon ostohinnan sekä osto-, toimitus ja varastoimiskustannukset. Yrityksen täytyy myös määrittää ostettava varaosamäärä, jossa on edullisimmat tuotteen käyttöhetken kokonaiskustannukset. Sellaiset varaosat, joiden varastonkierto on nopeaa, on yleensä edullisempaa ostaa suuremmissa erissä ja varastoida ne. Yrityksissä onkin mietittävä sitä, mitä varaosia varastoidaan kullakin hetkellä ja kuinka paljon./1/

4.3 Varastoinnin kustannukset

Varastoimiskustannukset jaetaan yleensä kahteen pääryhmään: pääoman aiheuttamiin kustannuksiin ja varastoinnista aiheutuviin toiminnallisiin kustannuksiin. Pääomakustannukset kertyvät koko yrityksessä olevien tavaramäärien arvosta. Näin ollen kustannukset ovat tuotannossa, varastoissa sekä myyntitiloissa. Varastoinnin tilakustannukset koostuvat varaston vartiointi-, siivous-, lämmitys- ja valaistuskustannuksista. Jos yritys toimii vuokrakiinteistössä, täytyy varastoimiskustannuksiin liittää myös vuokratkustannukset. Pidemmällä aikavälillä tilakustannukset luokitellaan muuttuviin kustannuksiin, jotka taas kuuluvat pääomakustannuksiin./8/

Työvoimakustannukset voidaan luokitella kolmeen luokkaan. Ensimmäisessä luokassa työvoimakustannukset kohdistuvat varastoon, jossa saapuva tavara vastaanotetaan, tarkastetaan, kirjataan, lajitellaan ja siirretään oikeille varastopaikoille. Toisen vaiheen muodostaa keräily. Kolmannen vaiheen kustannukset koostuvat pakkaamisesta, lähetyksen valmistelusta ja lähetyksestä asiakkaalle./7/

Nämä kolmen luokan kustannukset koostuvat pitkälti varastohenkilöstön sekä heidän esimiestensä palkkakustannuksista sivukuluineen. Myös varastossa olevat koneet, laitteet sekä automaatio aiheuttavat kustannuksia. Varastointiin ja logistiikkaan sisältyy myös muita kustannuksia. Kustannuksia tarkastellessa tulee kiinnittää huomiota kokonaisuuteen. Yrityksen myynti sekä osto aiheuttaa kustannuksia tuotteiden lähtö- ja tulologistiikassa. Varastoinnin sekä kuljettamisen kustannukset kulkevat käsi kädessä siten, että tavallisesti toisen laskiessa, toinen nousee./7/

4.4 Varaosavaraston palvelukyky

Palvelukyvyllä tarkoitetaan yrityksen kykyä toimia asiakkaan edellyttämällä tavalla. Asiakkaan kilpailuympäristö ja toimintatapa tulee tuntea tarkasti. Hyvän palvelukyvyn omaavassa varaosavarastossa tulee kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

- Erä koko ja toimitustiheys: Yleistä on, että asiakas haluaa yhä useammin toimitukset pienissä erissä, juuri oikeaan aikaan. Tämän toteuttaminen on kiinni asiakkaan olinpaikasta ja esteettömistä kuljetusmahdollisuuksista. Tärkeää on myös miettiä, miten eräkokojen pienetessä saadaan estettyä asiakkaalle saapuvien toimitusten määrää, eli saadaanko asiakkaalle menevät muut toimitukset yhdistettyä.
- Saapumistapahtumien määrän lisääntyminen eli pystytäänkö eri toimittajien, samalle asiakkaalle meneviä toimituksia yhdistämään samaan kuljetukseen.
- Joustavuus: Pikatoimisten määrä ja kokonaisläpimenoaika viikossa kuvaavat joustavuutta.
- Vaivattomuus ja helppous: Tavaroiden käsittelyyn ja tuntemiseen tarvitaan vahvaa ammattitaitoa ja asiantuntemusta että voidaan miettiä kannattaako sitä ostavaan yritykseen hankkia. Myyjä alkaa mahdollisesti alkaa täydentämään asiakkaan varastoa omaaloitteisesti ja tekee osittain sen työn, jonka aikaisemmin teki ostaja.
- Tekninen tuki: Miten hyvin asiakasta pystytään opastamaan ja neuvomaan?
- Tietoyhteys: Tämä tarkoittaa asiakkaan mahdollisuutta seurata saapuvan toimitustapahtuman etenemistä, toimituksen vaihetta ja aikataulua./8/

4.5 Mittareita varastohallinnassa

4.5.1 Varaston kiertonopeus

Varastoinnin tehokkuutta voi parantaa mm. tilaamalla varaosia pienemmissä erissä, ottamalla kuitenkin huomioon erien mahdolliset lisäkustannukset. Ongelmana on kuitenkin se, että varaosatilausten määrät voivat vaihdella suuresti, koska asiakkaiden tarve vaihtelee sesongin mukaan. Yrityksen varaston kiertonopeutta voidaan mitata seuraavalla kaavalla

$$\text{Kiertonopeus} = \text{Vuosikulutus} / \text{Varastosaldo} \quad (1)$$

Varastoimiskustannusten ja täydennyserän yhteiskustannusten tulisi olla pieni, jolloin voitaisiin puhua optimierästä. Tuntiessa yrityksen varaosatarpeen, toimituserän sekä varastoinnin kustannukset, optimierä saataisiin selvitettyä matemaattisesti, Wilsonin kaavalla. /8/

$$\text{Erä (Q)} = \sqrt{2 \cdot T \cdot \text{TK} / H \cdot \text{VK}}$$

$$\text{jossa T} = \text{tarve vuodessa}$$

$$\text{TK} = \text{yhden toimituserän kustannus}$$

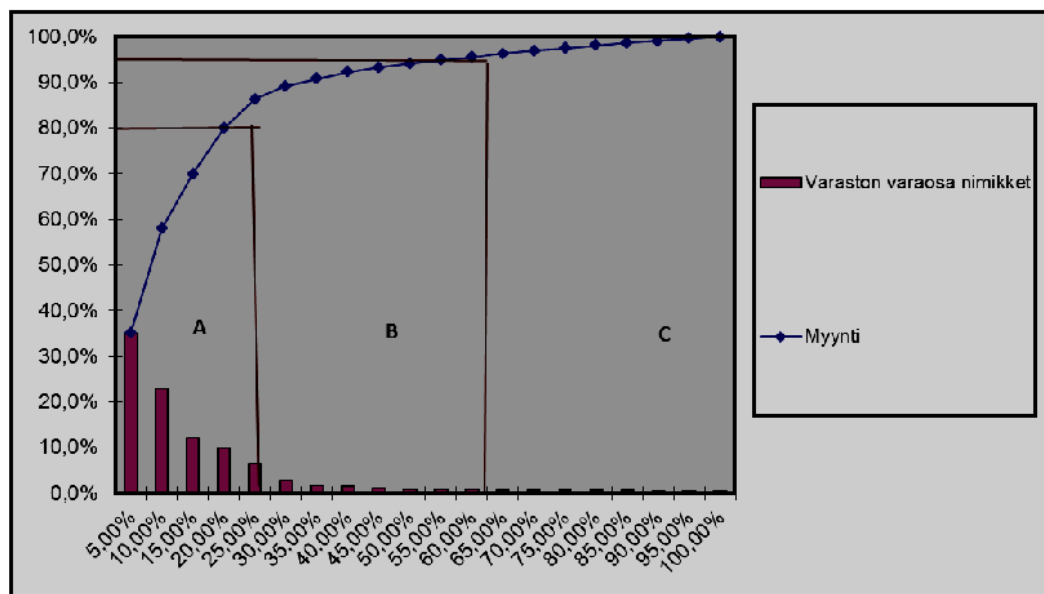
$$\text{VK} = \text{varastokustannus vuodessa prosentteina varaston arvosta}$$

$$\text{H} = \text{tuotteen yksikköhinta} \quad (2)$$

Täydentäessä varastoa, tilauksessa täytyy ottaa huomioon optimierän suuruus. Tämän jälkeen pitää miettiä, voisiko eräkokoa pienentää niin, etteivät toimituserän kustannukset nousisi. Mitä pienempi on saapuva tavaramäärä erä, sitä pienempiä ovat varastointikustannukset. Normaalitilanteessa tärkeimpien varaosien toimituserä ei saa ylittää tarvetta viikoksi/kuukaudeksi, mahdollisuuksien mukaan tulisi tilata vain projektikohtaisesti tarvittava varaosamäärä. Varastonkierron onnistumista voidaan mitata inventoidessa, vertaamalla varaosien vuosikohtaista myyntiä varastosaldoon. /8/

4.5.2 ABC -analyysi

ABC -analyysi tarkoittaa lyhyesti sitä, että varastossa 20 % olevista varaosista tekee 80 % myynnistä ja 80 % varaston arvosta vastaa 20 % varaston nimikkeistä. Kun 20 % asiakkaita merkitsee 80 % myynnistä. (Kuva 10). /10/



Kuva 10. ABC -analyysi./2/

ABC –analyysissä varaosat luetteloidaan euromääräisen vuosimyyntin mukaiseen järjestykseen. Luetteloon syötetään varaosanimikkeitä käytön mukaan tietylle ajanjaksolle. Raportista tulee ilmetä seuraavat tiedot:

- varaosan nimikenumero ja sille kumulatiivinen prosenttiluku kaikista nimikkeistä laskettuna
- kate ja kumulatiivinen kate
- myynti nimikekohtaisesti ja kumulatiivisesti, sekä näiden välinen kumulatiivinen prosenttiluku
- varaston arvo ja kumulatiivinen varastonarvo./10/

4.5.3 Toimitustäsmällisyys

Tulo- ja lähtölogistiikan tärkeimpiä tekijöitä on toimitustäsmällisyys, joka auttaa yritysten välistä kaupantekoa siten, että toimitusketju ei katkea. /4/

Logistiikassa ongelmana ovat pitkän matkan monivaiheiset toimitukset ja alihankkijoiden suuri lukumäärä. Monivaiheisissa toimituksissa on ongelmana se, että toimituksen kulku koostuu monesta eri vaiheesta, jolloin logistiset kustannukset kasvavat. Yritysten alihankkijoiden lukumäärä on kasvusuhdanteessa, koska kaikkea ei kannata tehdä itse. Siirtämällä omaa tuotantoa alihankkijoille, yritys säästää työvoima, -tuotanto, -valmistus ja varastointikustannuksissa. /4/

Alihankkija, joka toimittaa tilatut osat täsmällisesti, antaa yritykselle mahdollisuudet varaston pienentämiseen. Varaston pienentäminen mahdollistaa nopeamman varastonkierron ja sitä kautta yritys saa taloudellisia etuja. Myös yrityksen toimitustäsmällisyys saadaan pysymään halutulla tasolla. /4/

5 LOGISTIIKKA

5.1 Logistiikka yleisesti

5.1.1 Logistinen prosessi

Yrityksen logistinen prosessi koostuu monista liiketoimintaa tukevista työtehtävistä. Riippumatta teollisuuden alasta tai tuotteesta, logistinen prosessi on aina olemassa ja todella tärkeä osa asiakaspalvelua. Kun organisaation eri puolilla palvelun ja tavarantoimittamisen vaiheet yhdistetään kokonaisuudeksi, syntyy näin logistinen prosessi. Logistinen prosessi syntyy tietovirtojen kautta asiakkaalta tavarantoimittajille, kun taas tavarantoimittajilta tavaravirta kulkee toiseen suuntaan ja päättyy yrityksen ohjaamana takaisin asiakkaalle.

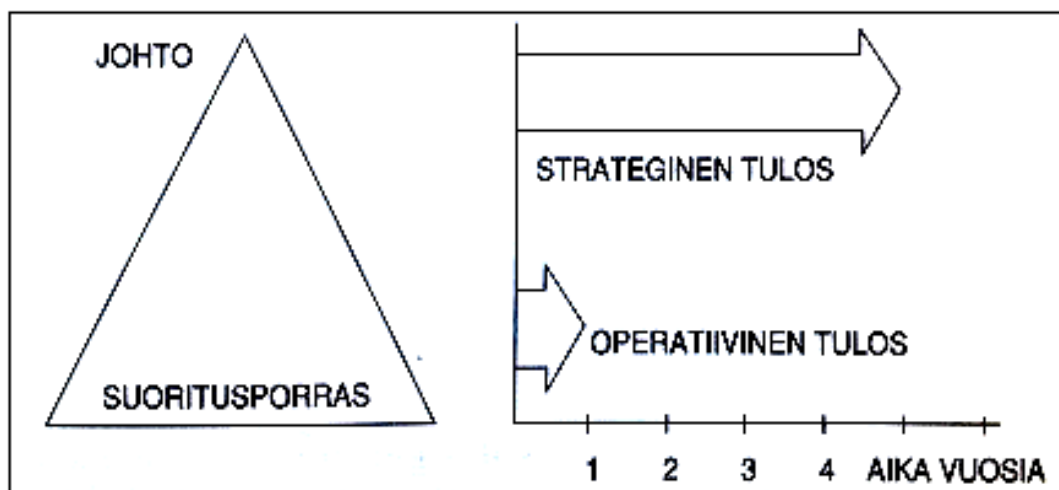
Logistiikka on suunnittelua ja tavarantoimittamista. Suunnittelu kuuluu tilausten käsittelyä, myyntiä, hankintaa, taloushallintoa ja tilausten valvontaa. Tavarantoimittamiseen kuuluu kuljettaminen, varastointi, tuotannontyöt, asiakirjojen laatiminen, laskutus, saatavien maksujen valvonta ja omien maksujen suorittaminen.

Prosessina logistiikka voidaan jakaa kahteen ryhmään: kokoavaan ja hajautuvaan logistiikkaan. Kokoavassa logistiikassa toiminnan käynnistää asiakastilaus, tästä syystä tiedonkulku on erittäin tärkeää, koska vaatimuksen mukaista tuotetta ei voida valmistaa ennen tilauksen saapumista asiakkaalta. Prosessina kokoava logistiikka on tyypillinen yksittäisvalmistuksessa ja projektitoiminnassa. Päämääränä logistiikassa on tiedon ja materiaalivirran yhteensovittaminen. Hajautuva logistinen prosessi on kokoavan prosessin vastakohta, jota kutsutaan tavallisesti jakeluksi. Prosessia ohjaava taho on maahantuoja tai valmistaja. Prosessissa tuotteet hajautetaan markkina-alueelle asiakkaan saataville, jolloin kuljettamisen ja varastoinnin koordinointi on merkitykseltään suuri./9/

5.1.2 Logistisen prosessin tavoitteet

Logistisen prosessin tavoitteina voidaan pitää sisäistä ja ulkoista tehokkuutta. Tehokkuus saadaan tekemällä nämä edellä mainitut asiat tuottavasti. Sisäistä tehokkuuden mittareina pidetään taloudellisuutta, tuottavuutta ja kannattavuutta. Nämä ovat niitä yritysjohtoon strategisia yrityksen linjauksia, joiden avulla yritys pyrkii kehittymään ja palvelemaan osakkeen omistajia.

Strategisella tasolla yrityksen johto tekee strategista tulosta ja operatiivista tulosta tekee suoritusporras, kuten esimerkiksi yrityksen tuotanto. Kuva 11 havainnollistaa tuloksentekoa strategisella ja operatiivisella tasolla. Ulkoista tehokkuutta mitataan sekä asiakkaan että tavarantoimittajan näkökulmasta. /1/



Kuva 11. Strateginen ja operatiivinen tuloksenteko./1/

5.2 Varaosamyynti

Koneet ja laitteet tarvitsevat varaosia toimintakykynsä säilyttämiseksi. Aikataulu varaosien saantiin on tärkeä asia. Logistisen prosessin toimivuus pienentää tuotantoseisokista aiheutuvia tuotannon menetyksiä sekä kustannuksia. Varaosapalvelu, sekä huoltosopimukset auttavat asiakasta toimimaan tehokkaasti. Varaosapalvelua tarjoava yritys tarvitseekin riittäviä varastoja paikoissa, joissa varaosan toimitukseen kuluva aika täyttää asiakastarpeet. Yrityksen varaosapalveluille on tyypillistä niiltä vaadittava nopeus, jonka takia ne täytyisi yrittää organisoida siten, että erilaisten tehtävien välille ei syntyisi tuotannon läpimenoa hidastavia tekijöitä.

Tehtävien siirtyessä osastolta toiselle, syntyy tavallisesti läpimenoa hidastavia tekijöitä. Varaosapalveluissa tulisi hyödyntää jokaisen tiimin työntekijän monipuolisia taitoja, koska kyseessä on kokonaissuorite eli projekti. Toimivassa varaosapalvelutiimissä jokaisen tekijän tulisi osata käsitellä tulevia tilauksia, kerätä tilatut varaosat, järjestää kuljetus ja pystyttävä lähettämään tarvittava informaatio asiakkaalle laskutuksineen. /4/

5.2.1 Toimipisteverkko

Markkina-alueiden myynti- ja huoltoagentit muodostavat toimipisteverkon. Tätä verkkoa käytetään varastoimaan varaosia, joita tarvitaan eniten. Varaosat, joita tarvitaan harvemmin, kuuluvat vikaantumisasasteeltaan siihen luokkaan, joita harvemmin uusitaan. Tähän luokkaan kuuluvat myös ne varaosat, jotka kuuluvat markkinoilta jo poistuviin sekä vanhoihin koneisiin. Harvemmin käytettävät varaosat sijoitetaan samaan passiivivarastoon, josta niitä voi tarpeen vaatiessa lähettää asiakkaalle. /4/

Elinvoimaisen yrityksen varaosavarastoon sitoutuu ajan kuluessa yhä enemmän pääomaa, koska tuotekehityksen sekä laitteiden uusiutuessa varaosia tulee yritykseen lisää. Vanhempia varaosia voi hallita esimerkiksi myymällä asiakkaille alennetuilla hinnoilla yli kymmenen vuotta vanhoja koneiden osia, ilmoittaen jatkossa toimitusajan pitenevän. /4/

Edullisen toimipisteverkon luomiseen vaikuttavat tekijät teollisuudessa

- investointikustannukset
- työvoimakustannukset
- tekniikan kehityksen antamat mahdollisuudet
- organisaation työntekijöiden koulutustaso
- infrastruktuuri
- raaka-aineiden saatavuus
- alihankintaresurssit
- kuljetuskustannukset sekä mahdollisuudet
- valtioiden lainsäädäntö sekä poliittinen stabiilisuus
- varastotarpeet
- toimitusnopeus.

5.2.2 Kaupintavarasto

Kaupintavarastossa myyjä omistaa varaosat, kunnes asiakas ottaa ne käyttöön. Varaston etu on se, että varaosa on paikalla jos koneeseen tulee vika ja kone saadaan käyttöön mahdollisimman nopeasti. Varaosapalveluilta vaaditaan nopeutta. Siksi palvelut organisoidaan siten, ettei organisaatiossa tapahtuisi tuotantoa hidastavia asioita. Siksi palvelussa olisi tärkeää, että jokainen toimija osaisi käsitellä tilauksia, kerätä tavaroita, järjestää kuljetuksia ja toimittaa tilauksia asiakkaille/4/

6 KEHITTÄMISEN TOTEUTUS

6.1 Alkutilanne

Työn aloittamiseen käytettiin olemassa olevaa tietoa koneista, joita maailmalle on toimitettu. Tiedon haku on tehty käyttäen PHAKU -funktiota, koska se on sopiva työkalu tietojen hakemiseen eri tiedostoista.

Excel -taulukoihin listatut tiedot ovat vuosilta 2008-2014. Lista koostuu maailmalle toimitettujen koneiden varaosista, sekä niiden vikaantumisesta. Vikaantumisaste on selvitetty jakamalla varaosina toimitetut koneen osat toimitettujen koneiden rakenteissa olevilla osilla.

Esimerkkitaulukossa 2 on myytyjen koneiden varaosia, jossa vikaantuvin osa on Item 3. Vikaantumisasteeksi saatu 15,53 %./5/

Taulukko 1. Myytyjen koneiden varaosia.

Item number	Total qnt.	Group number	Group name	Delivered	Item name	Failure rate
Number 1	309	Number 1	Group 1	1	Item 1	0,32 %
Number 2	801	Number 2	Group 2	1	Item 2	0,12 %
Number 3	438	Number 3	Group 3	68	Item 3	15,53 %
Number 4	90	Number 4	Group 4	1	Item 4	1,11 %
Number 5	863	Number 5	Group 5	1	Item 5	0,12 %
Number 6	312	Number 6	Group 6	1	Item 6	0,32 %
Number 7	1185	Number 7	Group 7	3	Item 7	0,25 %
Number 8	5533	Number 8	Group 8	11	Item 8	0,20 %
Number 9	1355	Number 9	Group 9	2	Item 9	0,15 %
Number 10	95,906	Number 10	Group 10	2	Item 10	2,09 %

6.2 Toteutus

Työ aloitettiin suodattamalla aineistosta pois kaikki tuotenimikkeet joiden vikaantuminen on alle 10 % tai jotka olivat ruuveja, muttereita, aluslevyjä tai #N/A -varaosia. #N/A -varaosat ovat pääsääntöisesti sellaisia osia, joita löytyy tuotannon varastosta, eivätkä ruuvit, mutterit, aluslevyt yms. ole varastosaldoilla ollenkaan.

Varaosia oli aluksi 18 000 kappaletta, suodatuksen jälkeen listalle jäi 1 033 varaosaa. Suodattamisen jälkeen otettiin käsittelyyn aineisto johon oli koottu koneiden tuoterakenteita. Aineistoon haettiin vikaantumisasteet PHAKU -funktion avulla aineistosta, jossa oli suodatettu valmiiksi halutusti 10 % vikaantumisesta ylöspäin. PHAKU -funktion tekemiseen tarvitaan neljä muuttujaa, jotka ovat:

- nimike
- aineisto, jossa tieto on
- sarake, josta tieto poimitaan
- tieto TOSI tai EPÄTOSI.

Machine1:n ja Machine2:n tehdyt tiedonkeruut vaativat seitsemän erilaista vaihetta jotka olivat:

1. Suomeen toimitetuista koneista tehtiin kansiot koneille toimitusmäärän mukaan.
2. Tämän jälkeen siirrettiin kansioihin Suomeen toimitettujen koneiden tuoterakenteet. Varaosien vikaantumisasteiden haku luetteloon jossa on koneet rakenteittain.

3. Tämän jälkeen tieto Suomeen toimitetuista konemäärästä vaihdetaan soluun, jossa on valmiina toimitettu määrä maailmanlaajuisesti.
4. Taulukkoon, jossa on koneet rakenteittain, lisätään PHAKU -funktion avulla vikaantumisasasteet.
5. Vikaantumisasasteiden selvityksen jälkeen haettiin Ax -tuotannon ohjausjärjestelmästä Suomihuollon varaosavaraston nimikkeet exceliin, josta tieto vietiin PHAKU -funktion avulla taulukkoon sarakkeeksi On hand Finland 8.1.2015. Sarake kertoo senhetkisen saldotiedon Suomihuollon S-varaston nimikkeistä.
6. Tämän jälkeen tehtiin sarake On hand Belgia 14.1.2015, joka taas kertoo Belgian keskusvaraston senhetkisen varastosaldon.
7. Varaosasaldotiedon jälkeen haettiin Ax -tuotannonohjausjärjestelmästä vielä tieto osien omakustannusarvoista PHAKU -funktion avulla, joka on myös tärkeä osa kokonaisuutta ja auttaa ymmärtämään varaosien varastointitarvetta. Sarakkeita vertailemalla näkee selkeästi varaston nykyhetken ja sen, onko varaosa toimitettavissa asiakastilauksen tullessa.

Työn kannalta tärkeimmät tiedot:

- item number = varaosanumero
- ww failure rate = maailmanlaajuinen vikaantumisaste
- on hand Finland = varastosaldo Kauhava
- on hand Belgia = varastosaldo Belgia
- cost price = nimikkeen kustannusarvo.

Opinnäytetyön tuloksia kuvaavista taulukoista poistettiin sarake failure rate Finland, koska se ei anna niin luotettavaa vikaantumisarvoa kuin ww failure rate. Esimerkiksi taulukosta 3 on havaittavissa vikaantumisasteen ero Suomen ja maailman myynnin välillä.

Taulukko 3. Vikaantumisasteen erot toimitusmäärän mukaan

Item number	Item name	Ww failure rate	Finland failure rate	On hand
Number 1	Item 1	17 %	933 %	7
Number 2	Item 2	17 %	925 %	2
Number 3	Item 3	17 %	917 %	2
Number 4	Item 4	16 %	900 %	4
Number 5	Item 5	15 %	825 %	1
Number 6	Item 6	15 %	813 %	3
Number 7	Item 7	15 %	808 %	5
Number 8	Item 8	15 %	800 %	25
Number 9	Item 9	15 %	800 %	2
Number 10	Item 10	13 %	700 %	7

7 YHTEENVETO

Tämä opinnäytetyö käsittelee Prima Power Suomi –huollon varastoitavia varaosanimikkeitä. Työssä selvitettiin varaosasuositukset Machine 1 ja Machine 2 -levyntyöstokeskuksille siten, että tietoa kerättiin varaosanimikkeistä joiden vikaantuminen oli yli 10 %. Tiedot kerättiin yrityksen taulukkopohjaisista aineistoista, käyttäen PHAKU -funktioita. Kerätty tieto koostui neljästä oleellisesta tekijästä jotka olivat: varaosanimikkeen tiedot, vikaantumisaste, varastosaldo ja kustannusarvo. Lisäksi koottiin varaosapaketti saaduista tiedoista, jota on mahdollista hyödyntää varaosamyynissä.

Opinnäytetyö aloitettiin tutustumalla aiheeseen liittyvään teoriaan. Tarkasteltavia kokonaisuuksia olivat varastonhallinta ja logistiikka. Varastonhallinnassa käsiteltäviä aiheita olivat varaosavaraston hallinta, varastoinnin kustannukset, varaosavaraston palvelukyky sekä varastointiin liittyvät yleisimmät mittarit. Logistiikkaosiossa tarkasteltavia aiheita olivat logistinen prosessi ja sen tavoitteet sekä varaosamyynti.

Opinnäytetyössä saavutettiin työnantajaorganisaation asettamat tavoitteet, jotka palvelevat Suomi –huollon varaosavarastoa. Opinnäytetyön perusteella saatiin tietoa jonka avulla yritys voi tehostaa varaosamyyntiään ja varastonkiertoa. Lopuksi voidaan todeta, että hyvin hoidettu huolto -ja varaosatoiminta tukee yrityksen toiminnan tehokkuutta.

LÄHTEET

- /1/ Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Suomen Logistiikkayhdistys Ry. Helsinki. Viitattu 26.8.2014
- /2/ Koski. T. 2014. Varaosapäällikkö. Prima Power. Haastattelut 5.8.2014
- /3/ Paussu. J. 2015. Varaosakoordinaattori. Prima Power. Haastattelut 12.01.2015
- /4/ Pouri. R. 1997. Businesslogistiikka. Suomen Logistiikkayhdistys Ry. Helsinki. Viitattu 18.8.2014
- /5/ Prima Power. Taulukkotieto. 2014. Viitattu 12.1.2015
- /6/ Prima Power. Yritysesittely. 2014. Viitattu 11.8.2014
<https://intra.finn-power.com/yritys/default.aspx?RootFolder=%2FYritys%2FDokumentit%2FYritysesittelyt&FolderCTID=0x012000189A347B7E425646A8C321CE35F980F8&View={9DC05F00-FB9A-46E7-812C-12F85E2F669B}>
- /7/ Sakki. J. 1994. Logistinen materiaalin ohjaus. Jouni Sakki. Espoo. Viitattu 9.1.2015
- /8/ Sakki. J. 1999. Logistinen prosessi: Tilaus-toimitusketjun hallinta. Jouni Sakki Oy. Espoo. Viitattu 19.1.2015
- /9/ Sartjärvi. T. 1992. Logistiikka kilpailutekijänä. Suomen kuljetustaloudellinen yhdistys Ry. Helsinki. Viitattu 6.10.2014
- /10/ Vaasan ammattikorkeakoulu. Tilaus-toimitusketjun hallinta projektissa – kurssimateriaali. 2013. Lehtori Ketola. P. Vaasa.